

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-089165

(43)Date of publication of application : 25.03.2003

(51)Int.Cl.

B32B 9/00  
G02F 1/1333  
G09F 9/30  
H05B 33/02  
H05B 33/14

(21)Application number : 2001-285042

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 19.09.2001

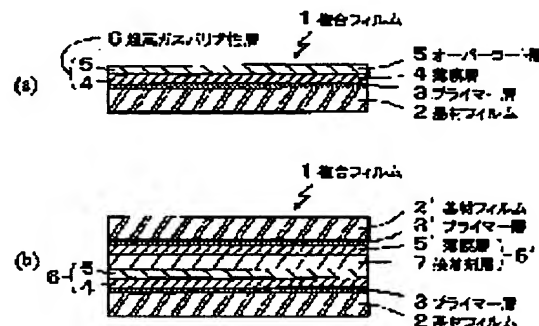
(72)Inventor : OTA YURIE

(54) COMPOSITE FILM HAVING ULTRA-HIGH GAS-BARRIER PROPERTY AND DISPLAY USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a composite film having high gas-barrier properties exceeding the water-vapor permeability [about 0.5-2 g/m<sup>2</sup>.day (40° C, 90% RH)] of a conventional alumina-deposited film or a silica-deposited film.

SOLUTION: In the composite film, an ultra-high gas-barrier layer 6 comprising a thin film layer 4 of a metal oxide and an overcoat layer 5 is laminated on A base material film 2 as required through a primer layer 3. The composite films can mutually be laminated through an adhesive layer 7, and in this case, one overcoat layer 5 can be omitted.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**


---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] The complex film characterized by carrying out the laminating of the super-high gas barrier layer which consists of an overcoat layer which consisted of gas barrier property resin filled up with the micropore of the thin film layer of a metallic oxide, and the thin film layer of said metallic oxide sequentially from said base material film side on a base material film at least.

[Claim 2] The complex film according to claim 1 characterized by carrying out the laminating of the primer layer between said base material film and said super-high gas barrier layer.

[Claim 3] The complex film according to claim 1 or 2 characterized by carrying out the or more 2 laminating of said super-high gas barrier layer on said base material film.

[Claim 4] On a base material film, sequentially from said base material film side, the thin film layer of a metallic oxide, And the 1st complex film with which the laminating of the super-high gas barrier layer which consists of an overcoat layer which consisted of gas barrier property resin filled up with the micropore of the thin film layer of said metallic oxide was carried out at least, The complex film characterized by carrying out the laminating of said 1st complex film and the 2nd complex film which has the same laminated structure so that super-[ said ] each high gas barrier layers may face each other.

[Claim 5] The complex film according to claim 4 characterized by being that in which said the 1st complex film or/and said 2nd complex film lack said overcoat layer.

[Claim 6] On a base material film, sequentially from said base material film side, the thin film layer of a metallic oxide, And on the 1st complex film by which the laminating was carried out at least, the super-high gas barrier layer which consists of an overcoat layer which consisted of gas barrier property resin filled up with the micropore of the thin film layer of said metallic oxide The complex film characterized by carrying out the laminating of the 2nd complex film which has the same laminated structure as said 1st complex film so that said super-high gas barrier layer of said 1st complex film and said base material film of said 2nd complex film may face each other.

[Claim 7] The complex film according to claim 4 characterized by being that in which said 1st complex film lacks said overcoat layer.

[Claim 8] claim 4 characterized by carrying out the laminating of said the 1st complex film and said 2nd complex film through an adhesives layer - claim 7 -- either -- the complex film of a publication.

[Claim 9] claim 1 - a claim -- the display whose complex film of a publication is characterized by the thing of a display component done for the laminating on the surface of one side at least 8 either.

[Claim 10] claim 1 - a claim -- the display whose complex film of a publication is characterized

by carrying out the laminating to the front face of the both sides of a display component 8 either.

[Claim 11] claim 1 - a claim -- the display characterized by sealing the display component with the complex film of a publication 8 either.

[Claim 12] claim 1 - a claim -- the display whose complex film of a publication is characterized by being [ of a display component ] a substrate by the side of observation at least 8 either.

[Claim 13] claim 9 characterized by a display component being a liquid crystal display panel - claim 12 -- either -- the display of a publication.

[Claim 14] claim 9 characterized by a display component being an organic EL device - claim 12 -- either -- the display of a publication.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention is used about the complex film which has super-high gas barrier property as the package field of which advanced gas barrier property is required especially, or a substrate of various kinds of displays, or relates to the complex film which has the super-high gas barrier property suitable for covering a substrate. Moreover, this invention also relates to the display which used such a complex film.

[0002]

[Description of the Prior Art] Although the display of current and various methods is used and developed, if what uses the Braun tube is removed, aiming at thin-shape-izing, a still more flexible thing will also be increasingly called for for all. Then, instead of the glass plate currently used abundantly as a material of the substrate of a display, using a sheet plastic or plastic film is examined conventionally. In addition, generally a terminological sheet and a sheet plastic point out what has thick thickness, and although it is common to point out what has comparatively thin thickness as for a film and plastic film, although it is thin, suppose the thing which has thick thickness, and that it is called a film and plastic film here including both semantics.

[0003] In case plastic film is used as a material of the substrate of a display, generally, the advanced gas [ as surface smooth nature ] barrier property which needs a mechanical strength is required, and the matter which participates in the modulation of luminescence of a display or light especially is needed for oxygen, moisture, and sufficient gas barrier property to especially intercept from the effect of moisture.

[0004] By the way, by the package fields, such as food packing, the various (= gas barrier property was given) gas barrier property films which controlled the permeability of a gas or moisture by thin film formation of a silica, an alumina, etc. are used for plastic film for the purpose of improvement in the mothball nature of food from the former. In the case of the alumina vacuum evaporatio film which uses a PET (polyethylene tele free-wheel-plate phthalate resin) film as the base, or the silica vacuum evaporatio film, as an example, what has the moisture vapor transmission of  $0.5\text{--}2\text{g}/\text{m}^2$  and day (in case of 40-degree-C and 90%RH) extent is used.

[0005] However, when the gas barrier property film used in the conventional package field was used as the substrate of a display, or the object for covering and the object for seal of a display, it became clear that gas barrier property is not enough. The conditions put compared with food, such as it being installed over the display itself and a long period of time, and being influenced of potential or a temperature rise at the time of use, are severe, and, moreover, the matter which

participates in the modulation of luminescence of a display or light is because it is what cannot be chemically referred to as extremely stable. For example, use of the silica vacuum evaporation film which uses as the base the PET film mentioned in the last paragraph as a substrate organic [ ELD ] (ELD; electroluminescence display) does not avoid the defect to which a dark spot (sunspot defect) becomes large gradually.

[0006] By various experiments, rather than the gas barrier property in the usual package field, organic [ ELD ] is resembled markedly and it is guessed that advanced gas barrier property is required. Mocon method (it carries out using the measurement machine made from Modern Control.) It is said that below  $10^{-4}$  g/m<sup>2</sup> and day-atm (in the case of 40 degrees C and 90%RH) that is the threshold value which can be measured and that is below 0.001 g/m<sup>2</sup> and day-atm (in the case of 40 degrees C and 90%RH) serve as a target. In addition, in the usual measurement, 0.1 g/m<sup>2</sup> and day-atm (in the case of 40 degrees C and 90%RH) are limitations. In addition, since organic [ LED ] belongs to the most delicate category also in the matter which participates in the modulation of luminescence of a display, or light, if the gas barrier property film which has advanced gas barrier property is developed on the basis of organic [ LED ], it turns out that it is effective also in the display of other types.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] therefore, in this invention, conventionally on the gas barrier property film and concrete target which have the advanced gas barrier property which was impossible for attainment Below 0.001 g/m<sup>2</sup> and day (in the case of 40 degrees C and 90%RH) more preferably Gas barrier property below  $10^{-4}$  g/m<sup>2</sup> and day (in the case of 40 degrees C and 90%RH) is made into a policy objective. Let it be a technical problem to offer the advanced gas barrier property film which is the moisture vapor transmission of the usual thing of an alumina vacuum evaporation film or a silica vacuum evaporation film and exceeding the moisture vapor transmission of 0.5 – 2 g/m<sup>2</sup> and day (in case of 40-degree-C and 90%RH) extent.

[0008]

[Means for Solving the Problem] According to examination of an artificer, the thin film by chemical vapor deposition (CVD) currently used also in the conventional gas barrier property film, such as an alumina and a silica, is fundamentally used as a gas barrier property grant means of plastic film. In order that the defect which heterogeneity to form these thin films of crystal growth brings about may compensate the fall of the gas barrier property by these defects paying attention to reducing air permeability or moisture vapor transmission, The technical problem was solvable by forming the overcoat layer which consists of a material which was excellent in compatibility with these thin films preferably, and carrying out the laminating of the super-high gas barrier layer with which the thin film and the overcoat layer were compounded on plastic film. Moreover, gas barrier property was able to be further raised by using a two or more layers super-high gas barrier layer. This invention is based on these knowledge.

[0009] The 1st invention relates to the complex film characterized by carrying out the laminating of the super-high gas barrier layer which consists of an overcoat layer which consisted of gas barrier property resin filled up with the micropore of the thin film layer of a metallic oxide, and the thin film layer of said metallic oxide sequentially from said base material film side on a base material film at least. The 2nd invention relates to the complex film characterized by carrying out the laminating of the primer layer between said base material film and said super-high gas barrier layer in the 1st invention. The 3rd invention relates to the complex film characterized by carrying out the or more 2 laminating of said super-high gas

barrier layer on said base material film in the 1st or 2nd invention. The 4th invention sequentially from said base material film side on a base material film The thin film layer of a metallic oxide, And the 1st complex film with which the laminating of the super-high gas barrier layer which consists of an overcoat layer which consisted of gas barrier property resin filled up with the micropore of the thin film layer of said metallic oxide was carried out at least, Said 1st complex film and the 2nd complex film which has the same laminated structure are related with the complex film characterized by carrying out the laminating so that super-[ said ] each high gas barrier layers may face each other. The 5th invention relates to the complex film characterized by being that in which said the 1st complex film or/and said 2nd complex film lack said overcoat layer in the 4th invention. The 6th invention sequentially from said base material film side on a base material film The thin film layer of a metallic oxide, And on the 1st complex film by which the laminating was carried out at least, the super-high gas barrier layer which consists of an overcoat layer which consisted of gas barrier property resin filled up with the micropore of the thin film layer of said metallic oxide The 2nd complex film which has the same laminated structure as said 1st complex film is related with the complex film characterized by carrying out the laminating so that said super-high gas barrier layer of said 1st complex film and said base material film of said 2nd complex film may face each other. The 7th invention relates to the complex film characterized by being that in which said 1st complex film lacks said overcoat layer in the 4th invention. The 8th invention relates to the complex film characterized by carrying out the laminating of said the 1st complex film and said 2nd complex film through an adhesives layer in the 4th - the 7th one of invention. The 9th invention relates to the display on which the complex film of the 1st - the 8th one of invention is characterized by the thing of a display component done for the laminating on the surface of one side at least. It is related with the display on which 10th invention is characterized by carrying out the laminating of the complex film of the 1st - the 8th one of invention to the front face of the both sides of a display component. The 11th invention relates to the display characterized by sealing the display component with the complex film of the 1st - the 8th one of invention. The 12th invention relates to the display on which the complex film of the 1st - the 8th one of invention is characterized by being [ of a display component ] a substrate by the side of observation at least. The 13th invention relates to the display characterized by a display component being a liquid crystal display panel in the 9th - the 12th one of invention. The 14th invention relates to the display characterized by a display component being an organic EL device in the 9th - the 12th one of invention.

[0010]

[Embodiment of the Invention] As shown in drawing 1 (a), on the base material film 2, if needed, the laminating of the primer layer 3 is carried out, and, as for the complex film 1 of this invention, it consists of a laminated structure by which the laminating of the thin film layer 4 and the overcoat layer 5 was carried out to order on it. In this invention, the compound layer with which the thin film layer 4 and the overcoat layer 5 were compounded produces advanced gas barrier property, and it is called the super-high gas barrier layer 6 in this specification.

[0011] this invention -- a complex film -- one -- henceforth -- stating -- as -- versatility -- a laminated structure -- taking -- obtaining -- although -- drawing 1 -- (-- b --) -- being shown -- as -- a base material -- a film -- two -- a primer -- a layer -- three -- a thin film -- a layer -- four -- and -- an overcoat -- a layer -- five -- order -- a laminating -- carrying out -- having had -- a top -- a top -- from -- a base material -- a film -- two -- ' -- a primer -- a layer -- three -- ' -- and -- a thin film -- a layer -- five -- ' -- a laminating -- carrying out --

having had -- a layered product -- adhesives -- a layer -- seven -- minding -- a laminating -- carrying out -- you may have -- . The adhesives layer 7 serves also as the duty of the overcoat layer of thin film layer 5', and can also regard thin film layer 5' and the adhesives layer 7 as super-high gas barrier layer 6' here. If it says finely, in case this adhesives layer 7 will be formed, it is more desirable to carry out a laminating to upper thin film layer 5' with \*\*, and to carry out a laminating to a lower layered product after that. If it sees roughly, it can be concluded that the complex film 1 shown in drawing 1 (b) prepares two complex films 1 shown in drawing 1 (a), opposes overcoat layer 5, and was stuck. Since it is obtained only by carrying out a laminating and both sides moreover turn into an exposure of a base material film after obtaining that in which a base material film, a (primer layer), a thin film layer, and an overcoat layer once lack only an overcoat as the complex film by which the laminating was carried out to order, and a complex film of another side, the thing of this structure is dealt with and has an advantage with easy processing. In fact, after it is not necessary to create two kinds of complex films separately and they create the thing to a thin film layer, they should just form an overcoat layer in the thing of a moiety.

[0012] The complex film of this invention can take various laminated structures besides the above laminated structure. The complex film 1 shown in drawing 2 (a) is a thing equivalent to what carried out the laminating of the super-high gas barrier layer 6 to the duplex. On the base material film 2, the laminating of the primer layer 3 is carried out if needed. The laminating of the super-high gas barrier layer 6 which consists of a laminated structure by which the laminating of the thin film layer 4 and the overcoat layer 5 was moreover carried out to order is carried out. further -- the -- a top -- a thin film -- a layer -- four -- ' -- and -- an overcoat -- a layer -- five -- ' -- order -- a laminating -- carrying out -- having had -- a laminated structure -- from -- becoming -- super- -- high -- gas -- a barrier layer -- six -- ' -- a laminating -- carrying out -- having . the thing of this structure has the advantage with which a base material comes out further and can be managed, although the time and effort at the time of manufacture is taken. In addition, although illustration is not carried out, the laminating of the super-high gas barrier layer 6 may be carried out more than Mie.

[0013] As shown in drawing 2 (b), the complex film 1 of this invention On the base material film 2, the laminating of the primer layer 3 is carried out if needed. Two complex films with which the laminating of the super-high gas barrier layer 6 which consists of a laminated structure by which the laminating of the thin film layer 4 and the overcoat layer 5 was moreover carried out to order was carried out are prepared. As the complex film of these two sheets is put on the same direction, namely, base material film 2' of the complex film of another side faces each other on the overcoat layer 5 of one complex film, you may have the laminated structure which carried out the laminating through the adhesives layer 7. Since it is obtained only by carrying out a laminating and field of one of the two turns into an exposure of a base material film once obtaining the complex film with which the laminating of a base material film, a (primer layer), a thin film layer, and the overcoat layer was carried out to order, the thing of this structure is dealt with and has an advantage with easy processing.

[0014] Moreover, although illustration is not carried out, as two complex films with which the laminating of the super-high gas barrier layer 6 to which the thin film layer 4 and the overcoat layer 5 consist of a laminated structure by which the laminating was carried out to order through the primer layer 3 on the base material film 2 if needed was carried out are prepared and each overcoat layer 5 face each other, you may have the laminated structure which carried out the laminating through the adhesives layer 7. Since it is obtained only by carrying out a



laminating and both sides moreover turn into an exposure of a base material film once obtaining the complex film with which the laminating of a base material film, a (primer layer), a thin film layer, and the overcoat layer was carried out to order, the thing of this structure is dealt with and has an advantage with easy processing. From this laminated structure, what excluded one overcoat layer 5 is equivalent to the complex film 1 shown in drawing 1 (b).

[0015] When a super-high gas barrier layer exists in one complex film more than a duplex, the thin film layer which is two or more may differ in relatively-prime material, and its material may be the same. The same is said of an overcoat.

[0016] Since it may be accompanied by heating by that it is heated and a temperature up is not avoided and the application applied in principle as a base material film 2 of a complex film 1 in case a thin film is formed, and/or in case an overcoat layer is formed although various plastic film can be used, it is desirable that it is what has thermal resistance. Moreover, when [ on which a complex film 1 also spreads the object for covering of the object for the substrates of a display, or a display ] already used for seal, a temperature up is possible at the time of use of a display. Moreover, although based also on the type of a display, when applying to a display observation-side, it is desirable that it is what has transparency from the semantics [ the visibility of an image ] of reservation.

[0017] Therefore, in almost all cases, the plastic film which has thermal resistance and transparency is desirable as a base material film 2. It is a film specifically made from resin, such as the polypropylene, ABS, amorphous polyester resin, polyimide, polyamide, polyether sulphone (PES), polycarbonate (PC), poly norbornene [ that is an annular polyolefine copolymer ], annular polyolefin resin, and poly cyclohexene, polyethylene terephthalate (PET) polyethylenenaphthalate (PEN), a fluororesin, polyarylate (PAR), a polyether ketone (PEK), or a polyether ether ketone (PEEK). The thickness of the base material film 2 which consists of these plastic film is about 1–200 micrometers, and is good to choose suitably by the application.

[0018] In order to raise the smooth nature of the front face of a final product and to form the thin film layer 4 in homogeneity, as for the base material film 2, what has surface high smooth nature is desirable. When forming electrodes, such as ITO, on the thin film layer 4, also in order to make it an open circuit not take place, it is desirable that smooth nature is high. As smooth nature of these viewpoints to a front face, that whose average of roughness height (Ra) is 2nm or less is desirable. Although there is especially no minimum, it is 0.01nm or more practically. It is good to polish at least both sides of a base material film, and the side which forms the thin film layer 4, and to raise smooth nature if needed. The laminating of the well-known various processings for adhesive improvement, corona discharge treatment, flame treatment, oxidation treatment, plasma treatment, or a primer layer etc. can be combined if needed, and can be performed to both sides of the base material film 2, and the side which forms the thin film layer 4 at least.

[0019] Among processings for adhesive improvement, in addition to raising the adhesive strength of the thin film layer 4, and raising the endurance of a product, the laminating of the primer layer 3 raises the smooth nature of the front face of the side which forms the thin film layer 4 of the base material film 2, and effectiveness is to form the thin film layer 4 in homogeneity. It is good to specifically form as a very thin layer with a thickness of about 0.1–5 micrometers containing resin, such as polyethyleneimine, polyurethane, polyester, or an acrylic, and as a solvent solution, it carries out with \*\* and can usually form by drying. In addition, the primer layer 3 may be formed for the material which forms the overcoat layer described later.

[0020] As for the thin film layer 4, it is desirable to constitute from SiOx which makes SiO2 a

subject, and a metallic oxide which makes aluminum 2O<sub>3</sub> the start in respect of transparency. One thin film layer at the time of forming the case where transparency is not necessarily needed, and a super-high gas barrier layer, more than a duplex can be formed by SiN. As the approach of formation of the thin film layer 4, it can form with liquid phase grown methods, such as physical vapor growth (PVD), such as vacuum deposition, the sputtering method, or the ion plating method, various chemical vapor deposition (CVD), or plating, a sol-gel method. Among these, the effect of the heat to the base material film 2 at the time of formation can be avoided comparatively, a production rate is quick, and it is also good to form the thin film layer 4 by the physical gaseous-phase forming method at the point of being easy to obtain a uniform thin film layer, if the effect of the heat to the base material film 2 is removed although chemical vapor deposition (CVD) is desirable. 50nm - 1000nm of thickness of the thin film layer 4 is 100nm - 500nm more preferably.

[0021] In this invention, as stated also in advance, the super-high gas barrier layer 6 which is a compound layer of the thin film layer 4 and the overcoat layer 5 brings about the advanced gas barrier property which was not obtained in the package field. As for the thin film layer 4 without the overcoat layer 5, since a condition [\*\*\*\* / a crystal / un-] arises and it is easy to produce a part with a low consistency among crystals so that it is close to that and a front face, the difference of gas barrier property of some extent depended on the forming method cannot improve easily only in the thin film layer 4. Moreover, two or more materials which form a thin film layer are used, and although the improvement in the part to which thickness becomes thick, and gas barrier property is found even if it carries out the laminating of two or more thin film layers from which a material differs, it does not result in marked improvement in gas barrier property. Moreover, the thin film layer which consisted of especially aluminum 2O<sub>3</sub> has the fault into which the layer itself tends to be divided.

[0022] The overcoat layer 5 permeates a part with the low consistency of the front face of a thin film layer, and it is thought of for compensating the defective part into which gas barrier property is reduced to demonstrate advanced gas barrier property, when the thin film layer 4 is accompanied by the overcoat layer 5 on it. Even if it is resin in which high gas barrier property is not necessarily shown when the overcoat layer 5 is formed independently and gas barrier property is evaluated although it is desirable to be the thing of a resin system with high gas barrier property, and to constitute as for this overcoat layer 5, the conspicuous improvement in gas barrier property may be brought about by compound with the thin film layer 4.

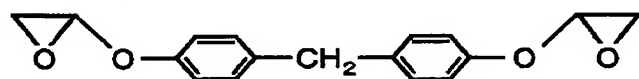
[0023] As resin which constitutes the overcoat layer 5, epoxy/silicate (for example, thing shown in the following chemical formula) can be used, and the adhesive property with the thin film layer 4 which consisted of metallic oxides is excellent, for example. Epoxy/silicate may use an epoxy part and may construct a bridge by the cross linking agent of a diamine system.

[0024]

[Formula 1]



ただし、Ra、Rb は下記のものである。Cは1～4の整数



[0025] As resin which constitutes the overcoat layer 5, the independence of polyvinyl alcohol (PVA) or an ethylene-vinylalcohol copolymer (EVOH) or such mixture can also be used. For

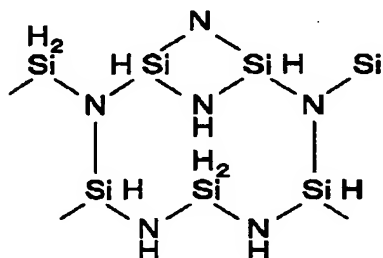
example, PVA independent moisture vapor transmission is less than [ 0.5 g/m<sup>2</sup> and day-atm extent, or it ]. Or it is these things that added cross linking agents, such as aromatic series acid ester, aromatic polyamide, and a metal salt, for independent or mixture, or gave the structure of cross linkage by addition of an inorganic filler, and the overcoat layer 5 may be constituted. As resin which constitutes the overcoat layer 5, what distributed the sheet silicate (clay minerals, such as a montmorillonite) which is an about 1–100nm ultrafine particle can be used into nylon, PVA, or EVOH. As resin which constitutes the overcoat layer 5 besides the above, resin, such as adhesive high epoxy with minerals, such as a metal, urethane, a polyamide, polyimide, polyester, an acrylic, and a vinyl chloride, can also be used, and the resin constituent of ultraviolet-rays hardenability, such as an acrylate system, or electron ray hardenability and the thing which has functional groups, such as an epoxy group, an amino group, and an OH radical, especially can also be used further.

[0026] Dissolve the above-mentioned resin with a solvent if needed, or a dispersant is made to distribute, and formation of the overcoat layer 5 prepares the solution for coating, is carried out with \*\* by the well-known approach, and is performed by making it solidify by heating desiccation and if needed.

[0027] The overcoat layer 5 can also be formed besides the combination of the above-mentioned resin, or a sheet silicate and resin using the polysilazane (the following chemical formula) which is an inorganic system macromolecule.

[0028]

[Formula 2]



[0029] In order to form the overcoat layer 5 using polysilazane, after applying using the solution, for example, the xylene solution, of polysilazane, by performing desiccation and removing a dispersion medium, it is infinite and the overcoat layer near a quartz can be formed.

[0030] Although a laminating can be carried out by carrying out thermal melting arrival of the laminating of complex films using the materials of an adherend, or material of one of the two etc., the laminating through an adhesives layer is trustworthier. The adhesives layer 7 is for opposing the sides which have \*\*\*\*\* in the same direction in complex films, and carrying out a laminating, and can be formed using what consists of a well-known material. It can form using the adhesives of a polyurethane system and, specifically, it is desirable more preferably to use a thing with functional groups, such as an epoxy group, an amino group, and an OH radical. it is desirable to form directly on the thin film layer which one side of a complex film lacks the overcoat layer, and does not have an overcoat layer for the adhesives layer 7 probably when boiling and twisting the duty alternative to the adhesives layer 7 being an overcoat layer, and to stick with the complex film of another side after that, as stated also in advance in respect of osmosis of the overcoat layer to a part with the low consistency of the front face of a thin film layer.

[0031] Since the complex film 1 of this invention has a laminated structure which was described

above or it passes the manufacture approach, it has advanced gas barrier property and can apply it to various displays. Drawing 3 is drawing showing the structure of the cross section which applied the complex film 1 or 1' to a display 11. As are shown in drawing 3 (a), and the laminating of the complex film 1 may be carried out to one side of a display 11 and it is shown in drawing 3 (b) As the laminating of a complex film 1 and 1' may be carried out to both sides of a display 11, respectively or it is shown in drawing 3 (b) a display 11 -- between the complex film 1 of two sheets, and 1' -- intervening -- \*\*\*\* -- the complex film 1 of two sheets, and 1' -- a perimeter -- preferably, the perimeter has the seal section 8 and the seal may be carried out. In structure as shown in drawing 3 (c), the complex film 1, and/or 1' and a display 11 do not have to be carried out, even if it is carrying out the laminating.

[0032] When applying a complex film to the display 11 as shown in drawing 3, any of the side (the case of the overcoat layer 5 and since an overcoat layer is lacked, there is a case of the thin film layer 4.) which has the base material film 2 side of a complex film or the thin film layer 4 may be display 11 sides. As shown in drawing 3 (b) and (c), when applying the complex film of two sheets, the base material film side of one of complex films may be a display 11 side, and the side which has the thin film layer of the complex film of another side may be a display 11 side.

[0033] application of the complex film to the display 11 as shown in drawing 3 -- adhesives, although preferably carried out using a binder When accompanied by the seal as shown in drawing 3 (c) To the insides to which the seal of the seal section is carried out, the laminating of the adhesives layer of thermal melting arrival nature is carried out. the part which \*\*\*\*\* by which the seal is carried out is sufficient as, and touches a display, of course by the thermal melting arrival of the adhesives layers of thermal melting arrival nature -- adhesives -- the laminating of a display 11 and the complex film may be preferably carried out by the binder.

[0034] In the example shown in drawing 3, although the complex film was applied to one side or both sides of a display, the complex film 1 of this invention can replace the substrate of one side or both with the complex film of this invention, if it can also be used as a substrate which constitutes the display itself and the display is constituted by two substrates. In using the complex film of this invention as a substrate of a display In the method of each display, the laminating of the required layer can also be carried out to either of the front flesh sides of a complex film. Depending on the case Since the laminating of those layers can be carried out between a base material film and a super-high gas barrier layer, the complex film of this invention shall also contain in a base material film and a thin film layer that to which the layer for giving the function of a display intervenes in between.

[0035]

[Example] (Example 1) Coating of the polysilazane dispersion liquid (made in Clariant Japan, 3% solution of "NL-110") was carried out to one side with gravure, hot air drying was performed at the temperature of 120 degrees C, using a poly norbornene film (the Nippon Zeon Co., Ltd. make, a film made from "ZEONOA 1620", thickness; 100 micrometers) as a base material film, and the primer layer whose thickness is 0.1 micrometers was formed. Next, after exhausting using a rolling-up-type vacuum evaporation system until the ultimate vacuum of a chamber is set to  $3.0 \times 10^{-5}$  torr ( $4.0 \times 10^{-5}$  to  $3$  Pa), Near the coating drum, the pressure in a chamber maintains and introduces oxygen gas into  $3.0 \times 10^{-4}$  torr ( $4.0 \times 10^{-5}$  to  $2$  Pa). The silicon monoxide of an evaporation source by the Pierce type electron gun It was made to heat and vapor-deposit with the power of about 10 kw(s), and thickness formed the thin film layer of the silicon oxide which is 500A on the primer layer of the poly norbornene film which runs coating drum lifting at the rate of 120 m/min. Furthermore, coating of the polysilazane dispersion liquid (made in Clariant

Japan, 10% solution of "NL-110") was carried out with gravure, hot air drying was performed at the temperature of 120 degrees C, aging for three days was performed at the temperature of 80 degrees C after that, the overcoat layer whose thickness is 1 micrometer was formed on the thin film layer of silicon oxide, and the complex film (super-high gas barrier property film) of this invention was obtained.

[0036] The result of having evaluated the property of the obtained super-high gas barrier property film is as follows.

all light transmission; -- 90% oxygen permeability; -- 0.1 cc/m<sup>2</sup> and day moisture-vapor-transmission; -- 0.05 g/m<sup>2</sup> and day surface smooth nature; -- in addition, oxygen permeability was performed using oxygen gas transmissometry equipment (the product made from Modern Control, OXTRAN 2/20), and 5nm of moisture vapor transmission was performed using the steam gas permeability measuring device (the product made from Modern Control, PERMATRAN-W 3/31).

[0037] (Example 2) Creating the complex film (1) like the example 1, another too, like the example 1, this skipped only the formation process of an overcoat layer, however created the complex film (2). The overcoat layer of a complex film (1) and the thin film layer of a complex film (2) were opposed, the urethane system adhesives which blended polyester polyol and a diisocyanate compound were made into the thin film layer side of a complex film (2) with \*\* among two adherends, dry laminate of both the complex films was carried out, and the complex film which \*\*\*\*\* a thin film layer was created.

[0038] (Example 3) The complex film which \*\*\*\*\* each of thin film layers and overcoat layers on a primer layer in order of a thin film layer, an overcoat layer, a thin film layer, and an overcoat layer was created like the example 1.

[0039] (Example 4) The same complex film of four sheets was created like the example 1. Two of sheets [ them ] obtained the complex film with which, as for facing each other and other two sheets, the complex film of two sheets was stuck [ layer / of the complex film of another side / the overcoat layer of one complex film, and / overcoat ] by dry laminate like in an example 2 in facing each other and all in the overcoat layer [ of each complex film ], and overcoat layer side of the complex film of another side.

[0040] Each complex film obtained in the example 2 - the example 4 was what shows the oxygen permeability and moisture vapor transmission superior to the super-high gas barrier property film obtained in the example 1.

[0041]

[Effect of the Invention] According to invention of claim 1, attainment can offer conventionally the complex film which has the difficult advanced gas barrier property by covering the defect which the gas barrier layer which consists of a metallic oxide has with the overcoat layer which consisted of gas barrier property resin filled up with the micropore. According to invention of claim 2, in addition to the effect of the invention of claim 1, the adhesion of a thin film layer improves, endurance is more high and the complex film whose homogeneity of a thin film layer improved can be offered. Since the laminating of the super-high gas barrier layer which consists of a thin film layer and an overcoat layer is carried out [ according to invention of claim 3 ] to the duplex in addition to the effect of the invention of claim 1 or claim 2, the complex film which has the super-high gas barrier property which the gas barrier function of a high gas barrier layer superimposed can be offered. Since it has super-high gas barrier property and both sides are moreover the exposures of a base material film similarly [ since complex films have the structure which carried out the laminating according to invention of claim 4 ] in invention of

claim 3, it can be dealt with and processing can offer an easy complex film. Since it has [ according to invention of claim 5 ] the structure in which one complex film lacked the overcoat layer in addition to the effect of the invention of claim 4, a complex film with simpler structure can be offered. Since it has super-high gas barrier property since complex films have the structure which carried out the laminating according to invention of claim 6, and field of one of the two is the exposure of a base material film, it can be dealt with and processing can offer an easy complex film. Since it has [ according to invention of claim 7 ] the structure in which one complex film lacked the overcoat layer in addition to the effect of the invention of claim 4, a complex film with simpler structure can be offered. according to invention of claim 8 -- claim 4 - claim 7 -- in addition to one of effects of the invention, complex films can offer the complex film in which the laminating was more certainly carried out by the adhesives layer. according to invention of claim 9 -- claim 1 - claim 8 -- the gas barrier property of the applied side can offer the display which improved highly by having applied the complex film of one of invention to one side of a display. according to invention of claim 10 -- claim 1 - claim 8 -- gas barrier property can offer the display whose both sides improved highly by having applied the complex film of one of invention to the both sides of a display. according to invention of claim 11 -- claim 1 - claim 8 -- the display which can keep gas barrier property advanced can be offered by having sealed the display with the complex film of one of invention. according to invention of claim 12 -- claim 1 - claim 8 -- the display which can keep gas barrier property advanced can be offered, without being accompanied by the increment in substantial thickness, although the layer for [ of a display ] demonstrating gas barrier property since it considered as the substrate by the side of observation at least increases the complex film of one of invention. Since the complex film which can demonstrate the effect of the invention of either claim 9 - claim 12 was applied to the liquid crystal display panel according to invention of claim 13, the property of a liquid crystal display panel can offer the display which can be held to stability for a long period of time. Since the complex film which can demonstrate the effect of the invention of either claim 9 - claim 12 was applied to the organic EL device according to invention of claim 14, the property of an organic EL device can hold to stability for a long period of time, and can offer the display which can control generating of a dark spot, and growth.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

**[Drawing 1]** It is the sectional view showing the laminated structure of the super-high gas barrier property film of this invention.

**[Drawing 2]** It is the sectional view showing the laminated structure of another super-high gas barrier property film of this invention.

**[Drawing 3]** It is the sectional view showing the example of application of the super-high gas barrier property film of this invention.

**[Description of Notations]**

- 1 Complex Film (Super-High Gas Barrier Property Film)
- 2 Base Material Film
- 3 Primer Layer
- 4 Thin Film Layer
- 5 Overcoat Layer
- 6 Super-High Gas Barrier Layer
- 7 Adhesives Layer
- 8 Seal Section
- 11 Display

---

**[Translation done.]**

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

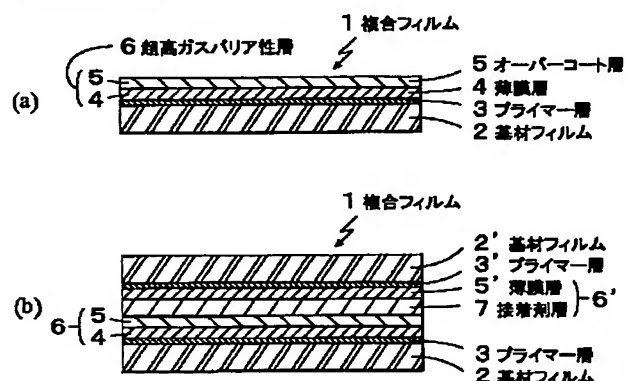
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

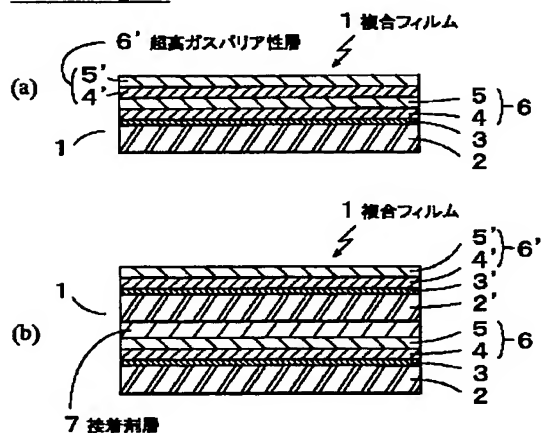
3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 1]

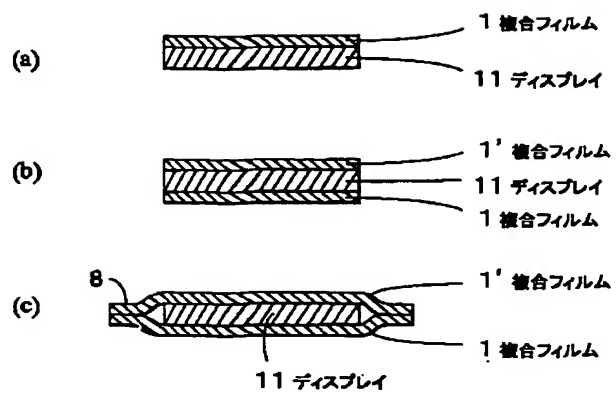


[Drawing 2]



[Drawing 3]





---

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (UPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-89165

(P2003-89165A)

(43) 公開日 平成15年3月25日 (2003.3.25)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
B 3 2 B 9/00		B 3 2 B 9/00	A 2 H 0 9 0
G 0 2 F 1/1333	5 0 0	G 0 2 F 1/1333	5 0 0 3 K 0 0 7
G 0 9 F 9/30	3 6 5	G 0 9 F 9/30	3 6 5 Z 4 F 1 0 0
H 0 5 B 33/02		H 0 5 B 33/02	5 C 0 9 4
33/14		33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-285042(P2001-285042)

(22) 出願日 平成13年9月19日 (2001.9.19)

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 発明者 太田 友里恵

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(74) 代理人 100111659

弁理士 金山 聡

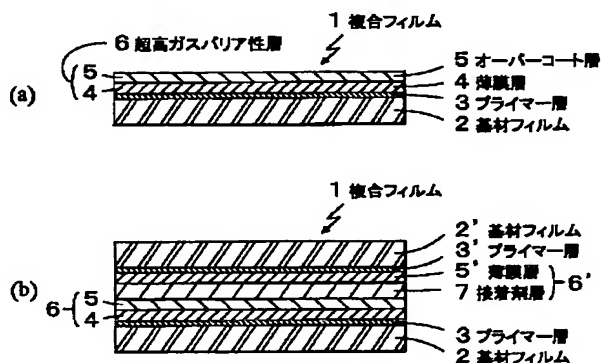
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超高ガスバリア性を有する複合フィルムおよびこれを用いたディスプレイ

(57) 【要約】

【課題】 従来のアルミナ蒸着フィルム、もしくはシリカ蒸着フィルムの透湿度 ( $0.5 \sim 2 \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$  ( $40^\circ\text{C}$ ,  $90\% \text{RH}$  の場合) 程度) を上回る高度なガスバリア性を有する複合フィルムを提供することを課題とする。

【解決手段】 基材フィルム2上に、必要に応じてプライマー層3を介し、金属酸化物の薄膜層4およびオーバーコート層5からなる超高ガスバリア性層6を積層した複合フィルムとすることにより、課題を解決することができた。複合フィルムどうしを接着剤層7を介して積層してもよく、その場合、片方のオーバーコート層5を省いてもよい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基材フィルム上に、前記基材フィルム側から順に、金属酸化物の薄膜層、および前記金属酸化物の薄膜層の微細孔を充填するガスバリア性樹脂で構成されたオーバーコート層からなる超高ガスバリア性層が少なくとも積層されていることを特徴とする複合フィルム。

【請求項2】 前記基材フィルムと前記超高ガスバリア性層との間にプライマー層が積層されていることを特徴とする請求項1記載の複合フィルム。

【請求項3】 前記基材フィルム上に、前記超高ガスバリア性層が二以上積層されていることを特徴とする請求項1または請求項2記載の複合フィルム。

【請求項4】 基材フィルム上に、前記基材フィルム側から順に、金属酸化物の薄膜層、および前記金属酸化物の薄膜層の微細孔を充填するガスバリア性樹脂で構成されたオーバーコート層からなる超高ガスバリア性層が少なくとも積層された第1の複合フィルムと、前記第1の複合フィルムと同じ積層構造を有する第2の複合フィルムとが、各々の前記超高ガスバリア性層どうしが向き合うように積層されていることを特徴とする複合フィルム。

【請求項5】 前記第1の複合フィルムまたは／および前記第2の複合フィルムが前記オーバーコート層を欠くものであることを特徴とする請求項4記載の複合フィルム。

【請求項6】 基材フィルム上に、前記基材フィルム側から順に、金属酸化物の薄膜層、および前記金属酸化物の薄膜層の微細孔を充填するガスバリア性樹脂で構成されたオーバーコート層からなる超高ガスバリア性層が少なくとも積層された第1の複合フィルム上に、前記第1の複合フィルムと同じ積層構造を有する第2の複合フィルムが、前記第1の複合フィルムの前記超高ガスバリア性層と前記第2の複合フィルムの前記基材フィルムとが向き合うように積層されていることを特徴とする複合フィルム。

【請求項7】 前記第1の複合フィルムが前記オーバーコート層を欠くものであることを特徴とする請求項4記載の複合フィルム。

【請求項8】 前記第1の複合フィルムと前記第2の複合フィルムが接着剤層を介して積層されていることを特徴とする請求項4～請求項7いずれか記載の複合フィルム。

【請求項9】 請求項1～請求項8いずれか記載の複合フィルムが、ディスプレイ素子の少なくとも片側の表面に積層されていることを特徴とするディスプレイ。

【請求項10】 請求項1～請求項8いずれか記載の複合フィルムが、ディスプレイ素子の両側の表面に積層されていることを特徴とするディスプレイ。

【請求項11】 請求項1～請求項8いずれか記載の複

合フィルムによりディスプレイ素子が密封されていることを特徴とするディスプレイ。

【請求項12】 請求項1～請求項8いずれか記載の複合フィルムが、ディスプレイ素子の少なくとも観察側の基板であることを特徴とするディスプレイ。

【請求項13】 ディスプレイ素子が液晶ディスプレイパネルであることを特徴とする請求項9～請求項12いずれか記載のディスプレイ。

【請求項14】 ディスプレイ素子が有機EL素子であることを特徴とする請求項9～請求項12いずれか記載のディスプレイ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、超高ガスバリア性を有する複合フィルムに関するもので、特に高度なガスバリア性を要求される包装分野、もしくは各種のディスプレイの基板として用いたり、基板を被覆するのに適した超高ガスバリア性を有する複合フィルムに関するものである。また、本発明は、このような複合フィルムを用いたディスプレイに関するものでもある。

## 【0002】

【従来の技術】現在、種々の方式のディスプレイが使用され、また開発されているが、ブラウン管を使用するものを除けば、いずれも薄型化を目指すものであり、さらには、フレキシブルなものも求められるようになってきている。そこで、従来、ディスプレイの基板の素材として多用されていたガラス板に代わって、プラスチックシート、もしくはプラスチックフィルムを用いることが検討されている。なお、用語のシート、およびプラスチックシートは、一般的に厚みの厚いものを指し、フィルム、およびプラスチックフィルムは、比較的厚みの薄いものを指すのが普通であるが、ここでは、厚みの厚いもの、および薄いものの両方の意味を含めて、フィルム、およびプラスチックフィルムと言うこととする。

【0003】ディスプレイの基板の素材としてプラスチックフィルムを用いる際には、一般に機械的強度が必要であり、加えて、表面の平滑性と、高度なガスバリア性が要求され、特にディスプレイの発光や光の変調に関与する物質を、酸素や湿気、とりわけ湿気の影響から遮断するのに十分なガスバリア性が必要とされる。

【0004】ところで、従来から、食品包装等の包装分野では、食品の長期保存性の向上の目的で、プラスチックフィルムに、シリカ、アルミナ等の薄膜形成により気体や水分の透過性を抑制した（＝ガスバリア性を付与した）種々のガスバリア性フィルムを使用している。一例として、PET（ポリエチレンテレフタレート樹脂）フィルムをベースとするアルミナ蒸着フィルム、もしくはシリカ蒸着フィルムの場合、 $0.5 \sim 2 \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ （40℃、90％RHの場合）程度の透湿度を有するものが使用されている。

10

20

30

40

50

【0005】しかし、従来の包装分野で用いられるガスバリア性フィルムをディスプレイの基板として、またはディスプレイの被覆用や密封用として利用すると、ガスバリア性が充分でないことが判明した。というのも、ディスプレイ自体、長期間に渡って設置され、使用時には電位や温度上昇の影響を受ける等、食品にくらべると曝される条件が厳しく、しかも、ディスプレイの発光や光の変調に関与する物質は、化学的に安定性が高いとは言えないものであるからである。例えば、有機ELD(E<sub>L</sub>D;エレクトロルミネッセンスディスプレイ)の基板として、前段落で挙げたPETフィルムをベースとするシリカ蒸着フィルムを使用すると、ダークスポット(黒点欠陥)が次第に大きくなる欠陥が避けられない。

【0006】種々の実験により、有機ELDには、通常の包装分野におけるガスバリア性よりも格段に高度なガスバリア性が必要であることが推測されており、モコン法(モダンコントロール(株)製の測定機を用いて行なう。)で測定できる限界値である、 $0.001\text{ g/m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm}$  (40℃、90%RHの場合)以下である $10^{-4}\text{ g/m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm}$  (40℃、90%RHの場合)以下が目標となると言われている。なお、通常の測定では $0.1\text{ g/m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm}$  (40℃、90%RHの場合)が限界である。なお、有機ELDは、ディスプレイの発光や光の変調に関与する物質の中でも、最もデリケートな部類に属するものである。有機LEDを基準に、高度なガスバリア性を有するガスバリア性フィルムを開発すれば、ほかのタイプのディスプレイにも有効であることが分かっている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明においては、従来、到達不可能であった高度なガスバリア性を有するガスバリア性フィルム、具体的には、 $0.001\text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$  (40℃、90%RHの場合)以下、より好ましくは、 $10^{-4}\text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$  (40℃、90%RHの場合)以下のガスバリア性を最終目標とし、アルミナ蒸着フィルム、もしくはシリカ蒸着フィルムの通常のもの透過度である、 $0.5 \sim 2\text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$  (40℃、90%RHの場合)程度の透過度を上回る高度なガスバリア性フィルムを提供することを課題とする。

【0008】

【課題を解決する手段】発明者の検討によれば、基本的には、従来のガスバリア性フィルムにおいても使用されているアルミナやシリカ等の化学的気相成長法(CVD)による薄膜をプラスチックフィルムのガスバリア性付与手段として用い、これら薄膜が結晶の成長により形成されるための不均一性がもたらす欠陥が、透気度、もしくは透過度を低下させていることに注目し、これら欠陥によるガスバリア性の低下を補うため、好ましくは、これら薄膜との親和性の優れた素材からなるオーバーコ

ート層を形成して、薄膜とオーバーコート層が複合された超高ガスバリア性層を、プラスチックフィルム上に積層することにより、課題を解決することができた。また、超高ガスバリア性層を複数層使用することにより、さらにガスバリア性を向上させることができた。本発明は、これらの知見に基づくものである。

【0009】第1の発明は、基材フィルム上に、前記基材フィルム側から順に、金属酸化物の薄膜層、および前記金属酸化物の薄膜層の微細孔を充填するガスバリア性樹脂で構成されたオーバーコート層からなる超高ガスバリア性層が少なくとも積層されていることを特徴とする複合フィルムに関するものである。第2の発明は、第1の発明において、前記基材フィルムと前記超高ガスバリア性層との間にプライマー層が積層されていることを特徴とする複合フィルムに関するものである。第3の発明は、第1または第2の発明において、前記基材フィルム上に、前記超高ガスバリア性層が二以上積層されていることを特徴とする複合フィルムに関するものである。第4の発明は、基材フィルム上に、前記基材フィルム側から順に、金属酸化物の薄膜層、および前記金属酸化物の薄膜層の微細孔を充填するガスバリア性樹脂で構成されたオーバーコート層からなる超高ガスバリア性層が少なくとも積層された第1の複合フィルムと、前記第1の複合フィルムと同じ積層構造を有する第2の複合フィルムとが、各々の前記超高ガスバリア性層どうしが向き合うように積層されていることを特徴とする複合フィルムに関するものである。第5の発明は、第4の発明において、前記第1の複合フィルムまたは／および前記第2の複合フィルムが前記オーバーコート層を欠くものであることを特徴とする複合フィルムに関するものである。第6の発明は、基材フィルム上に、前記基材フィルム側から順に、金属酸化物の薄膜層、および前記金属酸化物の薄膜層の微細孔を充填するガスバリア性樹脂で構成されたオーバーコート層からなる超高ガスバリア性層が少なくとも積層された第1の複合フィルム上に、前記第1の複合フィルムと同じ積層構造を有する第2の複合フィルムが、前記第1の複合フィルムの前記超高ガスバリア性層と前記第2の複合フィルムの前記基材フィルムとが向き合うように積層されていることを特徴とする複合フィルムに関するものである。第7の発明は、第4の発明において、前記第1の複合フィルムが前記オーバーコート層を欠くものであることを特徴とする複合フィルムに関するものである。第8の発明は、第4～第7いずれかの発明において、前記第1の複合フィルムと前記第2の複合フィルムが接着剤層を介して積層されていることを特徴とする複合フィルムに関するものである。第9の発明は、第1～第8いずれかの発明の複合フィルムが、ディスプレイ素子の少なくとも片側の表面に積層されていることを特徴とするディスプレイに関するものである。第10の発明は、第1～第8いずれかの発明の複合フィルム

ムが、ディスプレイ素子の両側の表面に積層されていることを特徴とするディスプレイに関するものである。第11の発明は、第1～第8いずれかの発明の複合フィルムによりディスプレイ素子が密封されていることを特徴とするディスプレイに関するものである。第12の発明は、第1～第8いずれかの発明の複合フィルムが、ディスプレイ素子の少なくとも観察側の基板であることを特徴とするディスプレイに関するものである。第13の発明は、第9～第12いずれかの発明において、ディスプレイ素子が液晶ディスプレイパネルであることを特徴とするディスプレイに関するものである。第14の発明は、第9～第12いずれかの発明において、ディスプレイ素子が有機EL素子であることを特徴とするディスプレイに関するものである。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】図1(a)に示すように、本発明の複合フィルム1は、基材フィルム2の上に、必要に応じてプライマー層3が積層されており、その上に、薄膜層4、およびオーバーコート層5が、順に積層された積層構造からなるものである。本発明においては、薄膜層4とオーバーコート層5とが複合された複合層が、高度なガスバリア性を生じるものであって、この明細書中では、超高ガスバリア性層6と言う。

【0011】本発明の複合フィルム1は、以降に述べるように、種々の積層構造を採り得るが、図1(b)に示すように、基材フィルム2、プライマー層3、薄膜層4、およびオーバーコート層5が順に積層された上に、上側から基材フィルム2'、プライマー層3'、および薄膜層5'が積層された積層体が、接着剤層7を介して積層されたものであってもよい。ここで接着剤層7は、薄膜層5'のオーバーコート層の役目も兼ねており、薄膜層5'と接着剤層7とを超高ガスバリア性層6'と見ることでもできる。細かく言うと、この接着剤層7を形成する際には、上側の薄膜層5'に塗付により積層し、その後、下側の積層体と積層することがより好ましい。大まかに見れば、図1(b)に示す複合フィルム1は、図1(a)に示す複合フィルム1を2枚用意し、オーバーコート層5どうしを向き合わせて貼り合せたものと見ることができる。この構造のものは、一旦、基材フィルム、(プライマー層)、薄膜層、およびオーバーコート層が順に積層された複合フィルムと、他方の複合フィルムとしては、オーバーコートのみ欠くものを得た後、単に積層するだけで得られ、しかも両面が基材フィルムの露出面になるので、取扱い、および加工が容易な利点がある。実際には二種類の複合フィルムは別々に作成する必要はなく、薄膜層までのものを作成したのち、半量のものにオーバーコート層を形成すればよい。

【0012】本発明の複合フィルムは、以上の積層構造のほかにも様々な積層構造を採ることができる。図2

(a)に示す複合フィルム1は、超高ガスバリア性層6

を二重に積層したものに相当するもので、基材フィルム2上に、必要に応じてプライマー層3が積層されており、その上に、薄膜層4、およびオーバーコート層5が、順に積層された積層構造からなる超高ガスバリア性層6が積層されており、さらにその上に、薄膜層4'、およびオーバーコート層5'が、順に積層された積層構造からなる超高ガスバリア性層6'が積層されたものである。この構造のものは、製造時の手間はかかるが、基材が一層で済む利点がある。なお、図示はしないが、超高ガスバリア性層6を三重以上積層してもよい。

【0013】図2(b)に示すように、本発明の複合フィルム1は、基材フィルム2上に、必要に応じてプライマー層3が積層されており、その上に、薄膜層4、およびオーバーコート層5が、順に積層された積層構造からなる超高ガスバリア性層6が積層された複合フィルムを二枚準備し、これら二枚の複合フィルムを同じ向きに重ね、即ち、一方の複合フィルムのオーバーコート層5上に、他方の複合フィルムの基材フィルム2'が向き合うようにして、接着剤層7を介して積層した積層構造を有するものであってもよい。この構造のものは、一旦、基材フィルム、(プライマー層)、薄膜層、およびオーバーコート層が順に積層された複合フィルムを得た後、単に積層するだけで得られ、片方の面が基材フィルムの露出面になるので、取扱い、および加工が容易な利点がある。

【0014】また、図示はしないが、基材フィルム2上に、必要に応じてプライマー層3を介して、薄膜層4、およびオーバーコート層5が、順に積層された積層構造からなる超高ガスバリア性層6が積層された複合フィルムを二枚準備して、各々のオーバーコート層5どうしが向き合うようにして、接着剤層7を介して積層した積層構造を有するものであってもよい。この構造のものは、一旦、基材フィルム、(プライマー層)、薄膜層、およびオーバーコート層が順に積層された複合フィルムを得た後、単に積層するだけで得られ、しかも両面が基材フィルムの露出面になるので、取扱い、および加工が容易な利点がある。この積層構造から、一方のオーバーコート層5を省いたものが、図1(b)に示す複合フィルム1に相当する。

【0015】一つの複合フィルムに、超高ガスバリア性層が二重以上に存在するとき、二以上である薄膜層は、互いに素材を異にするものであってもよいし、素材が同じものであってもよい。オーバーコートについても同様である。

【0016】複合フィルム1の基材フィルム2としては、原則的には、種々のプラスチックフィルムを用いることができるが、薄膜を形成する際および／またはオーバーコート層を形成する際に、加熱され昇温が避けられないこと、適用される用途によって、加熱を伴うことがあり得ることから、耐熱性を有するものであることが

好ましい。また、複合フィルム1がディスプレイの基板用に、またはディスプレイの被覆用もしくはや密封用等に用いられる場合には、ディスプレイの使用時に昇温が有り得る。また、ディスプレイのタイプにもよるが、ディスプレイの観察側に適用する場合には、映像の視認性の確保の意味から、透明性を有するものであることが好ましい。

【0017】従って、ほとんどの場合には、耐熱性および透明性を有するプラスチックフィルムが基材フィルム2として好ましい。具体的には、ポリプロピレン、ABS、非結晶性ポリエステル樹脂、ポリイミド、ポリアミド、ポリエーテルサルホン(PES)、ポリカーボネート(PC)、環状ポリオレフィン共重合体であるポリノルボルネン、環状ポリオレフィン樹脂、ポリシクロヘキセン、ポリエチレンテレフタレート(PET)ポリエチレンナフタレート(PEN)、フッ素樹脂、ポリアリレート(PAR)、ポリエーテルケトン(PEK)、もしくはポリエーテルエーテルケトン(PEEK)等の樹脂を素材とするフィルムである。これらのプラスチックフィルムからなる基材フィルム2の厚みは、1~200μm程度であり、用途により、適宜に選択するとよい。

【0018】基材フィルム2は、最終製品の表面の平滑性を高め、また、薄膜層4を均一に形成するためには、表面の平滑性が高いものが好ましい。薄膜層4上にITO等の電極を形成する場合、断線が起こらないようにするためにも、平滑性が高いことが好ましい。これらの観点から、表面の平滑性としては、平均粗さ(Ra)が2nm以下であるものが好ましい。下限は特にないが、実用上、0.01nm以上である。必要に応じて、基材フィルムの両面、少なくとも、薄膜層4を設ける側を研磨し、平滑性を向上させておくとよい。基材フィルム2の両面、少なくとも薄膜層4を設ける側には、接着性向上のための公知の種々の処理、コロナ放電処理、火炎処理、酸化処理、プラズマ処理、もしくはプライマー層の積層等を、必要に応じて組み合わせて行なうことができる。

【0019】接着性向上のための処理のうち、プライマー層3の積層は、薄膜層4の接着力の向上させて製品の耐久性を向上させるのに加え、基材フィルム2の薄膜層4を形成する側の表面の平滑性を向上させ、薄膜層4を均一に形成するのに効果がある。具体的には、ポリエチレンイミン、ポリウレタン、ポリエステル、もしくはアクリル等の樹脂を含むごく薄い、0.1~5μm程度の厚みの層として形成するとよく、通常は、溶剤溶液として、塗付し、乾燥することにより形成できる。なお、プライマー層3は、後に述べるオーバーコート層を形成する素材で形成してもよい。

【0020】薄膜層4は、SiO<sub>2</sub>を主体とするSiO<sub>x</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を初めとする金属酸化物で構成することが透明性の点で好ましい。透明性を必ずしも必要としな

い場合や超高ガスバリア性層を二重以上に形成する際の一つの薄膜層を、SiNで形成することもあり得る。薄膜層4の形成の方法としては、蒸着法、スパッタリング法、もしくはイオンプレーティング法等の物理的気相成長法(PVD)、種々の化学的気相成長法(CVD)、もしくは、めっきやゾル-ゲル法等の液相成長法によって形成することができる。このうち、形成時の基材フィルム2への熱の影響を比較的回避でき、生産速度が速く、均一な薄膜層を得やすい点では、化学的気相成長法(CVD)が好ましいが、基材フィルム2への熱の影響を除けば、物理的気相形成法によって薄膜層4を形成するのもよい。薄膜層4の厚みは、50nm~1000nm、より好ましくは、100nm~500nmである。

【0021】本発明においては、先にも述べたように、薄膜層4とオーバーコート層5との複合層である超高ガスバリア性層6が、包装分野では得られていなかった高度なガスバリア性をもたらすものである。オーバーコート層5を伴わない薄膜層4は、その形成法による多少の程度の差はあれ、表面に近いほど結晶が未成長な状態が生じ、結晶どうしの間に密度の低い部分が生じやすいため、薄膜層4のみでは、ガスバリア性が向上しにくい。また、薄膜層を、形成する素材を複数使用して、素材の異なる複数の薄膜層を積層しても、厚みが厚くなる分、ガスバリア性の向上は見られるものの、ガスバリア性の格段の向上には至らない。また、特にAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>で構成された薄膜層は、層自体がわれやすい欠点を有している。

【0022】薄膜層4が、その上にオーバーコート層5を伴う場合に、高度なガスバリア性を発揮するのは、薄膜層の表面の密度の低い部分にオーバーコート層5が浸透して、ガスバリア性を低下させている欠陥部分を補うためと考えられる。このオーバーコート層5は、ガスバリア性の高い樹脂系のもので構成することが好ましいけれども、オーバーコート層5を単独で形成して、ガスバリア性を評価した場合に、必ずしも高いガスバリア性を示さない樹脂であっても、薄膜層4との複合により、目立ったガスバリア性の向上をもたらす場合がある。

【0023】オーバーコート層5を構成する樹脂としては、例えば、エポキシ/シリケート(例えば、下記の化学式に示すもの)を使用することができ、金属酸化物で構成された薄膜層4との接着性が優れている。エポキシ/シリケートはエポキシ部分を利用し、ジアミン系の架橋剤で架橋してもよい。

【0024】

【化1】

10

20

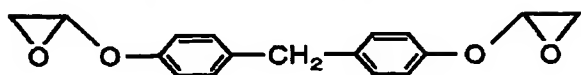
30

40

50



ただし、Ra、Rb は下記のものである。Clは1～4の整数



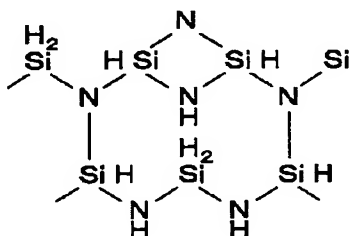
【0025】オーバーコート層5を構成する樹脂としては、ポリビニルアルコール（PVA）、もしくはエチレン-ビニルアルコール共重合体（EVOH）の単独、またはこれらの混合物も使用することができる。例えば、PVA単独の水蒸気透過率は0.5 g/m<sup>2</sup>・day・atm程度、もしくはそれ以下である。あるいは、これらの単独もしくは混合物を、芳香族酸エステル、芳香族ポリアミド、金属塩等の架橋剤を添加するか、もしくは無機フィラーの添加により架橋構造を持たせたものでオーバーコート層5を構成してもよい。オーバーコート層5を構成する樹脂としては、ナイロン、PVA、もしくはEVOH中に1～100nm程度の超微粒子である層状珪酸塩（モンモリロナイト等の粘土鉱物）を分散させたものも使用できる。上記のほか、オーバーコート層5を構成する樹脂としては、金属等の無機質との接着性の高いエポキシ、ウレタン、ポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、アクリル、塩化ビニル等の樹脂も使用でき、さらには、アクリレート系等の紫外線硬化性もしくは電子線硬化性の樹脂組成物、特に、エポキシ基、アミノ基、OH基等の官能基を有するものを使用することもできる。

【0026】オーバーコート層5の形成は、上記の樹脂を必要に応じて、溶剤で溶解するか、もしくは分散剤で分散させて、塗工用溶液を調製し、公知の方法により塗付し、乾燥、必要に応じて、加熱することにより固化させることにより行なう。

【0027】オーバーコート層5は、上記の樹脂、あるいは層状珪酸塩と樹脂の組み合わせの他に、無機系高分子であるポリシラザン（下記の化学式）を用いて形成することもできる。

【0028】

【化2】



【0029】ポリシラザンを用いてオーバーコート層5を設けるには、ポリシラザンの溶液、例えば、キシレン溶液を用いて塗布した後、乾燥を行なって分散媒を除去することにより、限りなく、石英に近いオーバーコート層を形成することができる。

【0030】複合フィルムどうしの積層は、被接着面の素材どうし、もしくは片方の素材を利用して熱融着させる等により積層することができるが、より確実なのは、接着剤層を介する積層である。接着剤層7は、複合フィルムどうしを同じ向きに、もしくは薄膜層のある側どうしを向かい合わせて積層するためのもので、公知の素材からなるものを使用して形成することができる。具体的には、ポリウレタン系の接着剤を使用して形成することができ、より好ましくは、エポキシ基、アミノ基、OH基等の官能基を有したものをを用いることが好ましい。先にも述べたように、複合フィルム的一方がオーバーコート層を欠いており、接着剤層7がオーバーコート層の代わりの役目をになうときは、接着剤層7をまず、オーバーコート層を有しない、薄膜層上に直接形成し、その後、他方の複合フィルムと貼り合せることが、薄膜層の表面の密度の低い部分へのオーバーコート層の浸透の点で好ましい。

【0031】本発明の複合フィルム1は、上記したような積層構造を有し、もしくは製造方法を経て得られるものである。高度なガスバリア性を有しており、種々のディスプレイに適用することができる。図3は、ディスプレイ11に対する複合フィルム1もしくは1'を適用した断面の構造を示す図で、図3(a)に示すように、ディスプレイ11の片面に複合フィルム1を積層してもよいし、図3(b)に示すように、ディスプレイ11の両面に複合フィルム1および1'をそれぞれ積層してもよいし、もしくは図3(b)に示すように、ディスプレイ11が二枚の複合フィルム1および1'の間に介在しており、二枚の複合フィルム1および1'は周囲、好ましくは全周が、シール部8を有してシールされていてもよい。図3(c)に示すような構造において、複合フィルム1および/または1'とディスプレイ11とは積層していてもしていなくてもよい。

【0032】図3に示すような、ディスプレイ11に複合フィルムを適用する場合、複合フィルムの基材フィルム2側もしくは薄膜層4を有する側（オーバーコート層5の場合と、オーバーコート層を欠くために薄膜層4の場合とがある。）のいずれがディスプレイ11側であってもよい。図3(b)および(c)に示すように、二枚の複合フィルムを適用する場合、いずれか一方の複合フィルムの基材フィルム側がディスプレイ11側であり、他方の複合フィルムの薄膜層を有する側がディスプレイ11側であってもよい。

【0033】図3に示すようなディスプレイ11への複合フィルムの適用は、接着剤、好ましくは粘着剤を用いて行なうが、図3(c)に示すようなシールを伴う場合には、シール部のシールされる内側どうしに、熱融着性の接着剤層を積層しておいて、熱融着性の接着剤層どうしの熱融着によってシールされているのにつきてもよく、もちろん、ディスプレイと接する部分では、接着



剤、好ましくは粘着剤によりディスプレイ11と複合フィルムとが積層されていてもよい。

【0034】図3に示した例では、ディスプレイの片面もしくは両面に複合フィルムを適用したが、本発明の複合フィルム1は、ディスプレイそのものを構成する基板として使用することもでき、ディスプレイが二枚の基板で構成されていれば、一方もしくは両方の基板を、本発明の複合フィルムで置き換えることができる。本発明の複合フィルムをディスプレイの基板として用いる場合には、各々のディスプレイの方式において必要な層を、複合フィルムの表裏のいずれかに積層することもでき、場合によっては、基材フィルムと超高ガスバリア性層の間に、それらの層を積層することもあり得るので、本発明の複合フィルムは、基材フィルムと薄膜層とに間に、ディスプレイの機能を持たせるための層が介在するものも含むものとする。

【0035】

【実施例】（実施例1）基材フィルムとして、ポリノルボルネンフィルム（日本ゼオン（株）製、「ゼオノア1620」を素材とするフィルム、厚み；100 $\mu$ m）を用い、片面にポリシラザン分散液（クラリアントジャパン（株）製、「NL-110」の3%溶液）をグラビア印刷法により塗工し、120 $^{\circ}$ Cの温度で熱風乾燥を行ない、膜厚が0.1 $\mu$ mのプライマー層を形成した。次に、巻き取り式の真空蒸着装置を用い、チャンバーの到達真空度が $3.0 \times 10^{-3}$  torr ( $4.0 \times 10^{-3}$  Pa) になるまで排気した後、酸素ガスをコーティングドラムの近傍に、チャンバー内の圧力が $3.0 \times 10^{-4}$  torr ( $4.0 \times 10^{-2}$  Pa) に保って導入し、蒸発源の一酸化ケイ素をピアス型電子銃により、約10kwの電力で加熱して蒸着させ、コーティングドラム上を120m/minの速度で走行するポリノルボルネンフィルムのプライマー層上に、厚みが500Åの酸化ケイ素の薄膜層を形成した。さらに酸化ケイ素の薄膜層上に、ポリシラザン分散液（クラリアントジャパン（株）製、「NL-110」の10%溶液）をグラビア印刷法により塗工し、120 $^{\circ}$ Cの温度で熱風乾燥を行ない、その後、80 $^{\circ}$ Cの温度で3日間のエージングを行ない、膜厚が1 $\mu$ mのオーバーコート層を形成して、本発明の複合フィルム（超高ガスバリア性フィルム）を得た。

【0036】得られた超高ガスバリア性フィルムの特性を評価した結果は次の通りである。

全光線透過率；90%

酸素透過率；0.1cc/m<sup>2</sup>・day

水蒸気透過率；0.05g/m<sup>2</sup>・day

表面平滑性；5nm

なお、酸素透過率は、酸素ガス透過率測定装置（モダンコントロール（株）製、OXTRAN 2/20）を用いて行ない、水蒸気透過率は、水蒸気ガス透過率測定装置（モダンコントロール（株）製、PERMATRAN

-W3/31）を用いて行なった。

【0037】（実施例2）実施例1と同様にして複合フィルム（1）を作成し、これとは別に、やはり、実施例1と同様にして、ただしオーバーコート層の形成工程のみ省いて複合フィルム（2）を作成した。複合フィルム（1）のオーバーコート層と、複合フィルム（2）の薄膜層とを向き合わせ、ポリエステルポリオールとジイソシアネート化合物とを配合したウレタン系接着剤を、二つの被接着面のうち、複合フィルム（2）の薄膜層側に塗付して、両複合フィルムをドライラミネートして、薄膜層を二層有する複合フィルムを作成した。

【0038】（実施例3）実施例1と同様にして、ただし、プライマー層上に薄膜層、オーバーコート層、薄膜層、およびオーバーコート層の順に、薄膜層およびオーバーコート層をいずれも二層有する複合フィルムを作成した。

【0039】（実施例4）実施例1と同様にして、四枚の同じ複合フィルムを作成した。そのうちの二枚は、各々の複合フィルムのオーバーコート層と他方の複合フィルムのオーバーコート層側とを向かい合わせ、他の二枚は、一方の複合フィルムのオーバーコート層と他方の複合フィルムのオーバーコート層とを向かい合わせ、いずれも実施例2におけるのと同様にして、ドライラミネートにより二枚の複合フィルムが貼り合せられた複合フィルムを得た。

【0040】実施例2～実施例4で得られた複合フィルムは、いずれも、実施例1で得られた超高ガスバリア性フィルムよりも優れた酸素透過率および水蒸気透過率を示すものであった。

【0041】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、金属酸化物からなるガスバリア性層が有する欠陥をその微細孔を充填するガスバリア性樹脂で構成されたオーバーコート層で被覆することにより、従来、到達が困難であった高度なガスバリア性を有する複合フィルムを提供することができる。請求項2の発明によれば、請求項1の発明の効果に加え、薄膜層の密着性が向上し、より耐久性が高く、薄膜層の均一性が向上した複合フィルムを提供することができる。請求項3の発明によれば、請求項1または請求項2の発明の効果に加え、薄膜層とオーバーコート層とからなる超高ガスバリア性層が二重に積層されているので、高ガスバリア性層のガスバリア機能が重畳した、超高ガスバリア性を有する複合フィルムを提供することができる。請求項4の発明によれば、複合フィルムどうしが積層した構造を有しているので、請求項3の発明におけるのと同様、超高ガスバリア性を有し、しかも、両面が基材フィルムの露出面となっているので、取扱い、加工が容易な複合フィルムを提供することができる。請求項5の発明によれば、請求項4の発明の効果に加え、一方の複合フィルムがオーバーコート層を欠いた構造を

有しているので、構造がより簡易な複合フィルムを提供することができる。請求項6の発明によれば、複合フィルムどうしが積層した構造を有しているので、超高ガスバリア性を有し、片方の面が基材フィルムの露出面となっているので、取扱い、加工が容易な複合フィルムを提供することができる。請求項7の発明によれば、請求項4の発明の効果に加え、一方の複合フィルムがオーバーコート層を欠いた構造を有しているので、構造がより簡易な複合フィルムを提供することができる。請求項8の発明によれば、請求項4～請求項7いずれかの発明の効果に加え、複合フィルムどうしが接着剤層により確実に積層された複合フィルムを提供することができる。請求項9の発明によれば、請求項1～請求項8いずれかの発明の複合フィルムをディスプレイの片側に適用したことにより、適用された側のガスバリア性が高度に向上したディスプレイを提供することができる。請求項10の発明によれば、請求項1～請求項8いずれかの発明の複合フィルムをディスプレイの両側に適用したことにより、ガスバリア性が両面共、高度に向上したディスプレイを提供することができる。請求項11の発明によれば、請求項1～請求項8いずれかの発明の複合フィルムでディスプレイを密封したことにより、ガスバリア性を高度に保つことが可能なディスプレイを提供することができる。請求項12の発明によれば、請求項1～請求項8いずれかの発明の複合フィルムを、ディスプレイの少なくとも観察側の基板としたので、ガスバリア性を発揮するための層が増えるものの、実質的な厚みの増加を伴うことなく、ガスバリア性を高度に保つことが可能なデ\*

\*ィスプレイを提供することができる。請求項13の発明によれば、請求項9～請求項12のいずれかの発明の効果を発揮し得る複合フィルムを液晶ディスプレイパネルに適用したので、液晶ディスプレイパネルの特性が長期間安定に保持可能なディスプレイを提供することができる。請求項14の発明によれば、請求項9～請求項12のいずれかの発明の効果を発揮し得る複合フィルムを有機EL素子に適用したので、有機EL素子の特性が長期間安定に保持でき、ダークスポットの発生、成長を抑制可能なディスプレイを提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の超高ガスバリア性フィルムの積層構造を示す断面図である。

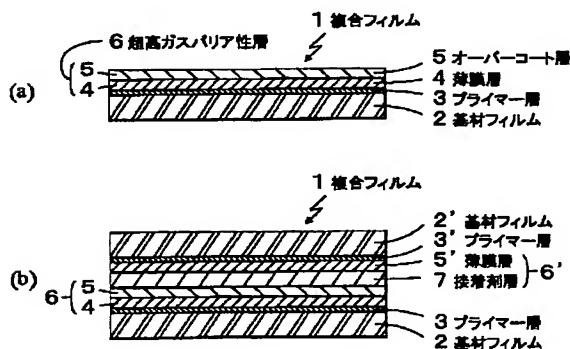
【図2】本発明の別の超高ガスバリア性フィルムの積層構造を示す断面図である。

【図3】本発明の超高ガスバリア性フィルムの適用例を示す断面図である。

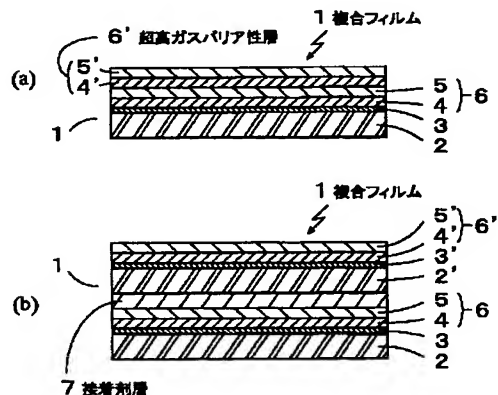
#### 【符号の説明】

- |    |                       |
|----|-----------------------|
| 1  | 複合フィルム、(超高ガスバリア性フィルム) |
| 2  | 基材フィルム                |
| 3  | プライマー層                |
| 4  | 薄膜層                   |
| 5  | オーバーコート層              |
| 6  | 超高ガスバリア性層             |
| 7  | 接着剤層                  |
| 8  | シール部                  |
| 11 | ディスプレイ                |

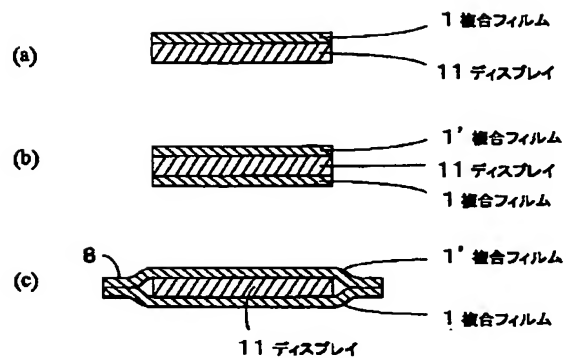
【図1】



【図2】



【図3】




---

フロントページの続き

F ターム(参考) 2H090 JB03 JC06 JC07  
 3K007 AB00 CA00 CA06 CB01 DA00  
 DB03 EB00 FA01 FA02  
 4F100 AA17B AA20 AK02 AR00D  
 AT00A AT00E BA03 BA04  
 BA05 BA07 BA10A BA10B  
 BA10C BA10E BA13 CB00  
 CC00C DC11B EH46 EH66  
 EJ65 EJ65D GB41 HB31  
 JD02 JD03 JD04 JK15 JM02B  
 5C094 AA15 AA38 BA27 DA06

THIS IS A COPY

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPIC)**